

**APOYO TÉCNICO EN LA SUPERVISIÓN Y CONTROL DE ACTIVIDADES DE
CONSTRUCCIÓN EN PROYECTO DE VIVIENDA**

**PRESENTADO POR
ANDRES FELIPE ORTIZ CORREDOR
ID: 000272619**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2018**

Nota de Aceptación:

Firma Presidente del Jurado

Firma Jurado N°1

Firma Jurado N°2

Bucaramanga, diciembre de 2018

DEDICATORIA

A mis padres quienes fueron los pilares fundamentales en mi formación.

*A mis profesores quienes compartieron su conocimiento en busca de brindar una
buena formación cognitiva.*

A mis hermanos quienes me apoyaron en cada momento y me brindaron una guía.

A mis compañeros de obra quienes me guiaron y compartieron su experticia.

A mis amigos que hicieron la universidad una experiencia agradable e inolvidable.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por cuidarme y guiarme sin permitir que desviara mi camino y mis ideales.

Agradezco a los ingenieros de la Constructora Cimec y Conespro Ltda, quienes me brindaron todas las herramientas para desarrollar una buena práctica empresarial, así como sus conocimientos y experiencia.

Al director académico el Ing. Leonardo Barón Páez, quien estuvo presto a solucionar dudas y fue un apoyo fundamental en el desarrollo de este documento.

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE ILUSTRACIONES	6
LISTA DE TABLA.....	7
LISTA DE ANEXOS	8
1. INTRODUCCIÓN	12
2. OBJETIVOS	13
2.1. OBJETIVO GENERAL	13
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
3. MARCO TEÓRICO	14
3.1. PLANEACIÓN DEL PROYECTO.....	14
3.2. CRONOGRAMA DE OBRA CIVIL	15
3.3. RUTA CRITICA.....	15
3.3.1. TIPOS DE RUTAS CRITICAS Y COMO SE CALCULAN	15
3.4. SUPERVISIÓN TÉCNICA.....	16
3.5. CONTROL TECNICO	16
3.6. CONTROL DE TIEMPO DE EJECUCIÓN	16
3.7. CONCRETO	17
3.7.1. CONCRETO ESTRUCTURAL	17
3.7.2. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO.	18
3.7.3. CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO.....	20
3.8. ACERO DE REFUERZO	21
3.8.1. PROPIEDADES MECÁNICAS DE LAS BARRAS CORRUGADAS ...	21
3.9. SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD.....	23
4. DESCRIPCION DE LA EMPRESA	25
4.1. CIMEC Y CONESPRO LTDA	25
4.2. DESCRIPCION DEL PROYECTO	26
4.2.1. UNIDAD RESIDENCIAL GUZMANIA.....	26
5. DESARROLLO PRACTICA EMPRESARIAL	28
5.1. ACTIVIDADES REALIZADAS.....	29
6. APORTE AL CONOCIMIENTO.....	47
7. APORTE A LA EMPRESA	48
8. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES.....	49

9.	CONCLUSIONES	50
10.	ANEXOS.....	51
11.	BIBLIOGRAFÍA	58

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Etapas de un proyecto.....	14
Ilustración 2: Requisitos mínimos para diseñar y construir teniendo en cuenta la NSR 10	18
Ilustración 3: Curva Resistencia VS Relación Agua-Cemento	19
Ilustración 4: Tamaño máximo del Agregado vs Resistencia.....	20
Ilustración 5: Propiedades mecánicas de las barras corrugadas (R.C.HIBBELER, 2006).....	22
Ilustración 6: Gráfica de Esfuerzo vs Deformación Unitaria	23
Ilustración 7: Composición Química del acero	23
Ilustración 8: Metodología “PHVA”	24
Ilustración 9: Logo de la Empresa.....	25
Ilustración 10: Proyecto Residencial	26
Ilustración 11: Ubicación del Proyecto	27
Ilustración 12: Apartamento Tipo A.....	27
Ilustración 13: Llegada del concreto	29
Ilustración 14: Toma de asentamiento	30
Ilustración 15: Toma de temperatura	30
Ilustración 16: Elaboración de Probetas	31
Ilustración 17: Procedimiento elaboración de probetas	32
Ilustración 18: Acero de Vigas	33
Ilustración 19: Armado de Vigas	33
Ilustración 20: Armado de Muros	34
Ilustración 21: Encofrado de Muros.....	34
Ilustración 22: Armado de Acero para escaleras	35
Ilustración 23: Instalaciones Hidráulicas	36
Ilustración 24: Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias	36
Ilustración 25: Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias	37
Ilustración 26: Instalaciones Eléctricas	37
Ilustración 27: Instalaciones Sanitarias.....	38
Ilustración 28: Redes de Gas.....	38
Ilustración 29: Inspección de Fugas Hidráulicas	39
Ilustración 30: Identificación de Fuga Hidráulica.....	39
Ilustración 31: Reparación de Fugas	40
Ilustración 32: Identificación de Fuga Hidráulica.....	40
Ilustración 33: Revisión de manómetro.....	41
Ilustración 34: Revisión Redes de Gas	41
Ilustración 35: Evolución de Mampostería	44
Ilustración 36: Evolución de Mampostería	44
Ilustración 37: Evolución de Mampostería	45
Ilustración 38: Evolución de Mampostería	45
Ilustración 39: Evolución de Frisos	45
Ilustración 40: Evolución de Frisos	46

LISTA DE TABLA

Tabla 1: Diametros de Acero.....	32
Tabla 2: Tiempo de inicio y terminación de muros en ladrillo limpio.....	42
Tabla 3: Tiempo de inicio y terminación de Friso Plus	42
Tabla 4: Tiempo de inicio y terminación de Estuco Apartamentos	42
Tabla 5: Tiempo de inicio y terminación de Muros Mampostería	42
Tabla 6: Tiempo de instalación de tubería Hidráulica y Gas	43
Tabla 7: Tiempo de instalación de tubería Hidráulica y Gas	43
Tabla 8: Tiempo de instalación de tubería Eléctrica.....	43

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A: Perfil Placa	51
ANEXO B: Distribución de Concreto	52
ANEXO C: Lista de chequeo Acero de Refuerzo	53
ANEXO D: Lista de chequeo Acero de Refuerzo Diligenciada	54
ANEXO E: Registro vaciado de concreto	55
ANEXO F: Registro vaciado de concreto diligenciado.....	55
ANEXO G: Ejemplo despiece de una viga	57
ANEXO H: Ejemplo despiece de una columna.....	57

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: APOYO TÉCNICO EN LA SUPERVISIÓN Y CONTROL DE ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN EN PROYECTO DE VIVIENDA

AUTOR(ES): ANDRES FELIPE ORTIZ CORREDOR

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): LEONARDO BARON PAEZ

RESUMEN

En el desarrollo de este documento se evidencian las labores ejecutadas en la práctica empresarial realizada en el proyecto GUZMANIA de la CONSTRUCTORA CIMEC Y CONSPRO LTDA para los cuales se desarrollan actividades de apoyo técnico en la supervisión y control de actividades propias del proyecto en procura de dar cumplimiento a las especificaciones estipuladas en planos y cartillas que han sido previamente aprobadas por la curaduría de la ciudad. Se llevaron a cabo pruebas de asentamiento y temperaturas del concreto, inspección visual del cumplimiento de dimensiones y cantidades de refuerzo en sacero de la estructura, inspecciones visuales y seguimiento en pruebas hidráulicas y gas, seguimientos de avances de obra semanales, registro de tiempos de ejecución en labores como: friso, estucos, morteros entre otras actividades necesarias para la ejecución del proyecto y aplicar los conocimientos adquiridos a un proceso real de manejo de personal, trabajo en equipo, control de calidad de los instrumentos de medición y control de las especificaciones técnicas del proyecto en pro de fortalecer el perfil profesional.

PALABRAS CLAVE:

Apoyo, Control, Supervisión, Planos , Avance

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: TECHNICAL SUPPORT IN THE SUPERVISION AND CONTROL OF CONSTRUCTION ACTIVITIES IN THE HOUSING PROJECT

AUTHOR(S): ANDRES FELIPE ORTIZ CORREDOR

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: LEONARDO BARON PAEZ

ABSTRACT

In the development of this document the work carried out in the business practice carried out in the GUZMANIA project of CONSTRUCTORA CIMEC Y CONSPRO LTDA for the technical support activities in the supervision and control of the project's own activities in order to comply with the specifications stipulated in plans and booklets that have been previously approved by the curatorship of the city. A test and concrete conditions, visual inspection, compliance of dimensions and reinforcement quantities in the structure's structure, visual inspections and follow-up in hydraulic and gas tests, follow-up of weekly work progress, registration were carried out. of execution times in tasks such as: frieze, stucco, mortar among other activities for the execution of the project and apply the knowledge acquired to a real process of personnel management, teamwork, quality control of management instruments and control of the technical specifications of the project in order to strengthen the professional profile.

KEYWORDS:

Support, Control, Supervision, Plans, Advance

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. INTRODUCCIÓN

“Ni una obra requiere mayor cuidado que aquella que debe soportar la acción del agua; por esta razón todas las partes del trabajo deben hacerse de acuerdo con las reglas del arte, que todos los obreros saben, pero pocos cumplen” [Sixto Frontino, 97d.C]

La supervisión y control de obra es un factor determinante para el éxito de un proyecto. Un numero grande de problemas estructurales y de servicio en las construcciones no son atribuibles a deficiencias del diseño o de los materiales, sino principalmente, al mal desempeño de la supervisión.

Para el desarrollo de la práctica empresarial se realizó seguimiento, control de calidad en los concretos estructurales, ejecución de planos, supervisión en avances de mamposterías, friso, estucos, instalaciones hidrosanitarias, comprobando así la calidad y cumplimiento de normativas, dando seguimiento a diferentes elementos que componen la estructura del proyecto GUZMANIA diseñado y ejecutado por **CONSTRUCTORA CIMEC Y CONESPRO LTDA** caracterizadas por brindar obras civiles con altos niveles de calidad.

Este documento presenta una resumida pero contundente información sobre las actividades desarrolladas en el apoyo técnico brindado en la construcción de la unidad residencial GUZMANIA, se resumen los aspectos más importantes del desarrollo de la práctica empresarial que ayudaron a enriquecer y poner en práctica los conocimientos adquiridos en las aulas de la Universidad Pontificia Bolivariana.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Apoyar la supervisión y control de actividades de construcción en proyecto de vivienda tipo edificación.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apoyar labores de control de calidad de materiales y procesos constructivos propios de las actividades de construcción de edificaciones en altura.
- Controlar los desperdicios y la productividad asociada con las labores desarrolladas por los contratistas de las actividades de construcción más significativas para el proyecto.
- Verificar cumplimiento al cronograma planificado en la ejecución de obra.
- Apoyar en el control y el seguimiento de la ejecución de la obra, con el fin de emitir un registro histórico de tiempos para actividades de obra en la empresa.

3. MARCO TEÓRICO

La gestión administrativa, se desenvuelve fundamentalmente en base a proyectos, con un conjunto de actividades independientes orientadas a la realización de un determinado proceso, con un principio y un fin perfectamente definidos. Todo proyecto elaborado, implica la ocurrencia de tres etapas

Ilustración 1: Etapas de un proyecto



Fuente: Autor del proyecto

Cuando se hace referencia a la planeación y administración de un proyecto u obra, se habla de la necesidad de dar cumplimiento a los objetivos previstos, con ayuda de los diferentes métodos que se han desarrollado a lo largo de la historia surgen ciertos parámetros los cuales brindan comodidad y versatilidad en el control de un proyecto.

3.1. PLANEACIÓN DEL PROYECTO

Mediante la planeación del proyecto se determina el curso de acción para que un proyecto cumpla sus etapas y satisfaga de manera acertada los objetivos de calidad, costos, tiempo y rendimiento técnico. Para el desarrollo de la planeación es de vital importancia tener en cuenta la necesidad del cliente además de la planeación por etapas de los procesos a realizar como: la realización del cronograma de actividades. (SCEP, 2009)

Algunas de las herramientas que se han desarrollado y mejorado a lo largo de los años y con las experiencias vividas, en cuestiones meramente relacionadas con la planeación y control de ejecución son presentadas a continuación (SALAZAR, 2002)

3.2. CRONOGRAMA DE OBRA CIVIL

Un cronograma de obra civil es un gráfico en el cual se establecen actividades a realizar durante la ejecución de la obra estableciendo fechas de inicio y finalización además de las holguras de cada una de las mencionadas. El cronograma se realiza con el fin de lograr un debido proceso de la obra (evitar retrasos durante su ejecución). Los programas más utilizados para realizar los cronogramas de actividades para obras civiles son: Project, primavera y Excel. [GESTION DE COSTOS, 2012]

3.3. RUTA CRÍTICA

Es un mecanismo utilizado en proyectos de construcción con el objetivo de tener una buena planeación y ejecución de este, con el propósito de cumplir con las actividades propuestas. Este se puede representar mediante un diagrama de barras o una red que bosqueja el proceso constructivo como también la relación de actividades que componen un proyecto.

3.3.1. TIPOS DE RUTAS CRITICAS Y COMO SE CALCULAN

CPM (Critical path method)

El objetivo primordial es comprobar la duración de un proyecto, llevando una secuencia de actividades que dependen de otra, y para cada una de estas actividades tiene una duración considerada. Para este modelo se determinan las actividades y duración son conocidos, donde no hay incertidumbre, así mismo se hace más fácil de emplear este proceso [LEANDRO, 2006]

PERT (program evaluation and review technique)

Lo contrario al CPM permite manejar la incertidumbre en el tiempo de término de las actividades. El tiempo de estas actividades se presentan en escenarios 1optimista (a), normal (m) y pesimista (b). El tiempo (aleatorio) que solicita cada actividad está asociado a una función probabilística beta, que ha demostrado ser la que mejor modela la distribución del tiempo de duración de una actividad. A continuación, se presenta un gráfico que muestra la función de densidad de probabilidad para la función beta, la cual tiene una asimetría positiva (GESTION DE COSTOS , 2012)

Gráfico de Gantt

El gráfico de Gantt está constituido por divisiones verticales donde se representa un concepto de tiempo: meses, semanas, días, etc., a su vez está integrado por una serie de barras horizontales que relacionan una actividad, o proceso, la barra de cada actividad es proporcional a la duración en la escala de tiempo. Resulta ventajoso en cuanto a que permite comparar lo planeado conforme a lo ejecutado y

realizar seguimiento en tiempo real, a través de este se logran detectar las causas por las que la ejecución supera o infliere a la planeación además de ser simple de trazar y leer. (SALAZAR, 2002)

3.4. SUPERVISIÓN TÉCNICA

De acuerdo con las leyes y normativas en proyectos los cuales superen 3000 m² se deben hacer este tipo de supervisiones, las cuales den desarrollarse bajo los lineamientos presentes en la norma sismo resistente (NSR10), específicamente en el TITULO I (NSR-10, REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCION SISMO RESITENTE NSR-10, 2010)

3.5. CONTROL TECNICO

En consecuencia, de la complejidad de acarrea un proyecto surge la necesidad de usar herramientas las cuales permitan mantener el mayor grado de control sobre cada una de las actividades que demande el mismo, unos de los objetivos de estos controles es poder determinar un punto de partida y alcance definitivo del proyecto identificando así que tipo de problemas e inconvenientes se presentan, permitiendo preparar planes de contingencia para los mismos anulando los posibles efectos que puedan poner en riesgo los alcances del proyecto. [EMILIO ARGUELLES, 2009]

3.6. CONTROL DE TIEMPO DE EJECUCIÓN

Debemos partir de la planificación previa según el grado de calidad de la planificación se obtendrá el éxito del control, en el control del tiempo, se busca que la ejecución de las actividades sea tal cual se estipula en el cronograma y la tomada de medidas necesarias para la corrección en caso de incurrir en atrasos, para lograr esta armonía planeado-ejecutado, se deben ir un paso adelante en todos los aspectos que resulten perjudiciales para una ejecución acorde a las fechas estipuladas, los aspectos de los cuales se puede tener control absoluto deberán ser la prioridad, algunos de estos comprenden disponibilidades, cumplimiento de características según planos, maquinarias, espacios adecuados y despejado los cuales no presentan grados altos de complejidad bastando con un control eficiente y una buena comunicación entre personal, partiendo de estas minucias en cada uno de los frentes de ejecución se logra el macro objetivo, por otra parte en los aspectos que no se puede tener el control absoluto como el clima de deben realizar planes de contingencia en busca de mitigar al máximo las pérdidas de tiempo lo cual no afecte la ejecución satisfactoria de la planificación previa.[SÁNCHEZ,1997].

3.7. CONCRETO

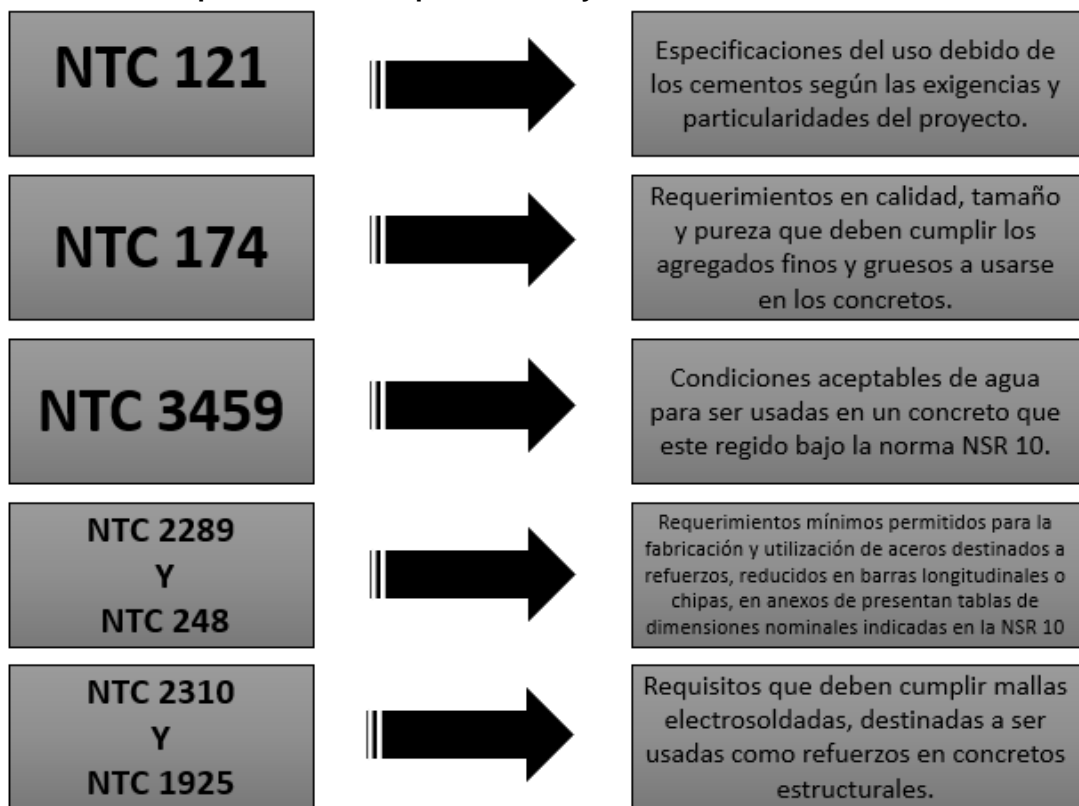
Las propiedades del concreto en estado fresco (plástico) y endurecido, se pueden modificar agregando aditivos al concreto, usualmente en forma líquida, durante su dosificación. Los aditivos se usan comúnmente para ajustar el tiempo de fraguado o endurecimiento, reducir la demanda de agua, aumentar la trabajabilidad, incluir intencionalmente aire, y ajustar otras propiedades del concreto. Después de una proporción adecuada, así como, dosificación, mezclado, colocación, consolidación, acabado, y curado, el concreto endurecido se transforma en un material de construcción resistente, no combustible, durable, resistencia al desgaste y prácticamente impermeable que requiere poco o nulo mantenimiento. El concreto también es un estupendo material de construcción porque puede moldearse en una gran variedad de formas, colores y texturizados para ser usado en un número ilimitado de aplicaciones.(CUEVAS, 1974)

3.7.1. CONCRETO ESTRUCTURAL

Diseñado para cumplir con los más estrictos requisitos de seguridad, especialmente en proyectos localizados en zonas con alta actividad sísmica, donde se hacen necesarios valores superiores en la resistencia a la compresión, densidad y módulo de elasticidad; elaborados con agregados de características óptimas, cumpliendo así las altas exigencias de calidad en la industria de la construcción (mandalacreativa, 2015)

Según los lineamientos descritos en la norma sismo resistente de 2010 (NSR10) en el título C el cual proporciona los requisitos mínimos para diseñar y construir cualquier estructura que este auspiciada bajo la NSR 10 se deben realizar pruebas, seguimientos y controles tales como se observa en la Ilustración 2.

Ilustración 2: Requisitos mínimos para diseñar y construir teniendo en cuenta la NSR 10



Fuente: Autor del proyecto

3.7.2. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO.

Existen innumerables factores que afectan la resistencia del concreto en su estado endurecido, a continuación, se mencionan las más destacadas:(NEVILLE, 1977)

CONTENIDO DE CEMENTO

El cemento implementado en la mezcla tiene una mayor influencia en la resistencia del concreto a cualquier edad, debido a que es la matriz y el elemento más activo de la mezcla, desde luego es más importante la proporción de este material en la mezcla, a medida que aumente el contenido de éste aumenta la resistencia.

RELACIÓN AGUA-CEMENTO

El cemento implementado en la mezcla tiene una mayor influencia en la resistencia del concreto a cualquier edad, debido a que es la matriz y el elemento más activo de la mezcla, desde luego es más importante la proporción de este material en la mezcla, a medida que aumente el contenido de éste aumenta la resistencia.

TEMPERATURA

La temperatura es un factor externo que afecta la resistencia del concreto en el momento de fraguado y curado, a medida que se eleva la temperatura de curado acelera la reacción química del cemento con el agua (hidratación de la matriz) afectando benéficamente la resistencia temprana del concreto.

Por lo tanto es importante controlar los tiempos de fraguado, una temperatura más alta en proceso de descargue, afecta adversamente la resistencia del concreto, debido a que una hidratación inicial rápida en los gramos del cemento es superficial formando grumos de concreto dificultando la manejabilidad y posiblemente generando poros en la mezcla.

FRAGUADO DEL CONCRETO

La velocidad de fraguado es un factor que afecta la resistencia del concreto bajo las condiciones del tiempo y la temperatura.

Controlar los tiempos de fraguado desde el momento de cargue en la planta es importante teniendo en cuenta las consideraciones mencionadas anteriormente, para saber si es necesario utilizar aditivos retardantes o acelerantes según requiera, de tal forma que no se vea afectada la manejabilidad ni la resistencia, cabe resaltar que en caso de utilizar aditivos retardantes se debe desencofrar la formaleta después de un tiempo prolongado, para garantizar un fraguado adecuado.

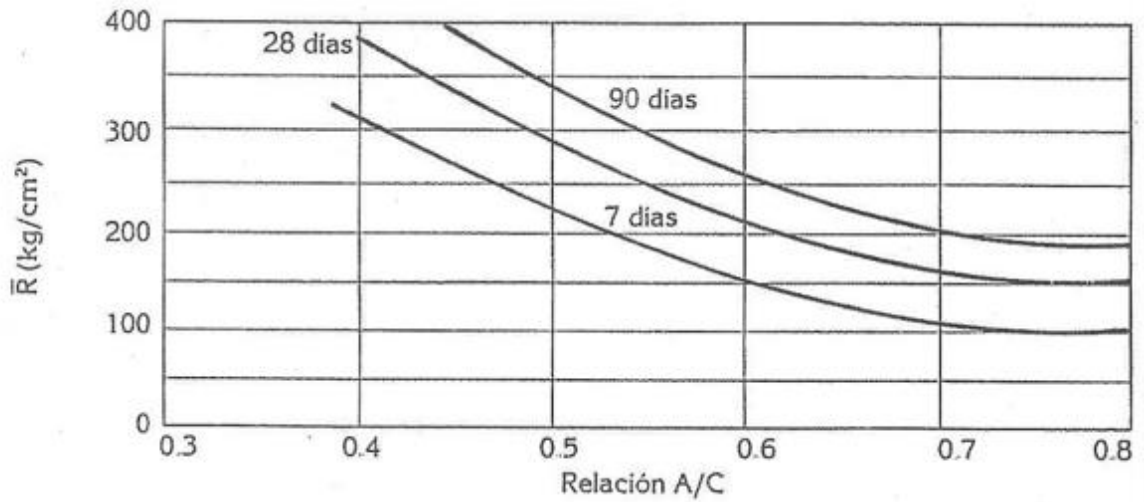
TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO GRUESO

Al ser constante el tamaño del agregado permite asentamientos admisibles en su estado fresco y posteriormente la máxima densidad en su estado endurecido permitiendo alcanzar la máxima resistencia, siempre y cuando la textura del agregado sea cúbica y rugosa, la cual permite mejor adherencia con la pasta, a diferencia de los agregados redondeados y lisos.

Para diseños de concreto con resistencias diferentes existe un margen estrecho para el tamaño máximo del agregado, por encima o por debajo el cual será necesario aumentar el contenido de cemento.

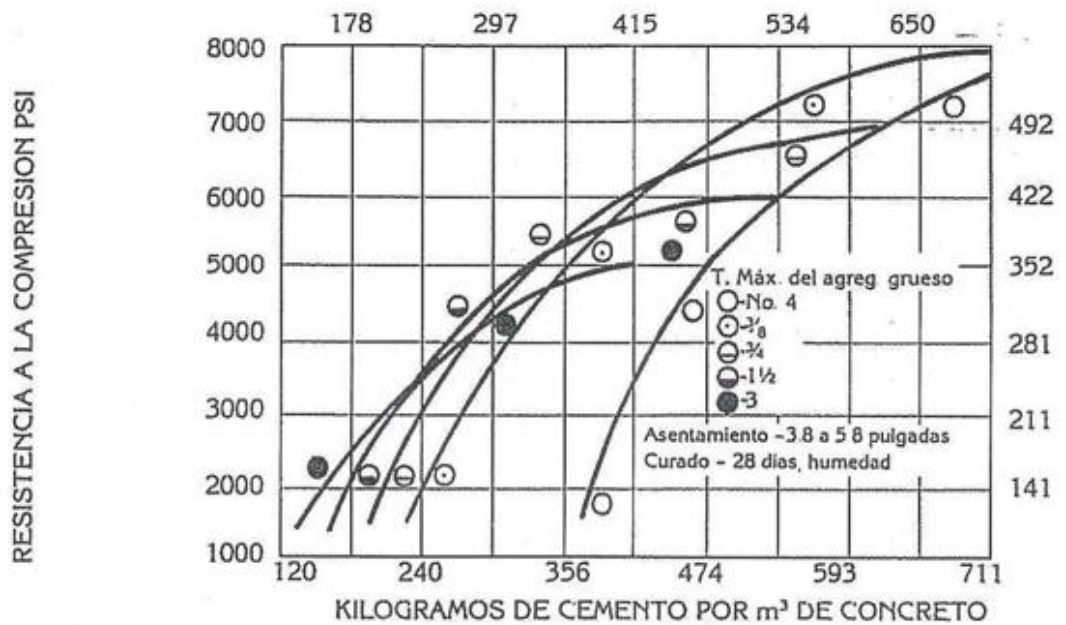
Para concretos de alta resistencia, a medida que aumenta la exigencia de la resistencia, menor deberá ser el tamaño del agregado para garantizar que el requerimiento del diseño sea el máximo. Análogamente sucede para concretos con la misma relación agua-cemento preparados con tamaños máximos de agregados menores tiende a alcanzar resistencias altas a comparación si se usa tamaños máximos de agregados mayores (Gráfica de Tamaño máximo del Agregado vs Resistencia.).

Ilustración 3: Curva Resistencia VS Relación Agua-Cemento



Fuente: Tecnología del concreto y mortero. 132 p.

Ilustración 4: Tamaño máximo del Agregado vs Resistencia.



Fuente: Tecnología del concreto y mortero. 133 p.

3.7.3. CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO

Posterior a la verificación de calidad de los materiales a usarse en el concreto estructural se deben llevar a cabo controles de cumplimiento de especificaciones y toma de muestras periódicas destinadas a la comprobación de calidad del concreto para estos controles se deben cumplir con rigurosidad los lineamientos especificados por la norma:

- NTC 454 la cual nos ofrece las pautas a cumplir para tener una buena toma de muestras en concreto fresco las cuales nos brinden la mayor fiabilidad en los resultados posteriores.
- NTC 396 en esta norma brindan los lineamientos que se deben seguir, para obtener un resultado fiable en cuanto al asentamiento del concreto a ser vaciado.
- NTC 3357 contiene el método y los equipos a usar para la determinación de la temperatura a la que llega la mezcla de concreto.
- NTC 550 esta norma brinda las pautas para una buena elaboración y curado de los cilindros de prueba los cuales deben seguir rigurosamente las recordaciones para obtener buenos resultados en cuanto a la resistencia de los concretos, para el ensayo de cada una de las muestras se deben seguir los lineamientos de las normas NTC 673 la cual habla de la manera correcta de ensayar muestras de concreto a compresión, también se tiene la NTC 2871 La cual está enfocada en el ensayo de muestras a flexión, y la NTC 722 la cual se brinda los lineamientos para el ensayo de especímenes cilíndricos a tensión indirecta, cada una de estas normas se usa dependiendo de las características del proyecto y la particularidad de aplicación de los concretos.

3.8. ACERO DE REFUERZO

El acero de refuerzo, un material importante para la industria de la construcción utilizado para formar junto con el concreto un elemento compuesto en obras civiles de infraestructura, la cual presenta propiedades mecánicas y químicas definidas.

3.8.1. PROPIEDADES MECÁNICAS DE LAS BARRAS CORRUGADAS

Las barras de acero corrugado se utilizan para trabajar bajo solicitudes de tensión, ensayadas según los lineamientos de la norma técnica NTC-2289.

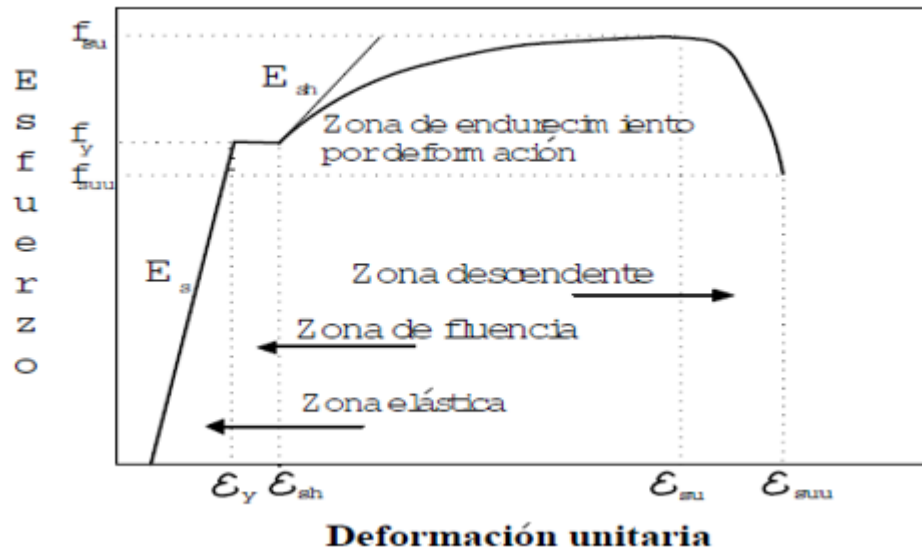
Ilustración 5: Propiedades mecánicas de las barras corrugadas (R.C.HIBBELER, 2006)



Fuente: Autor del proyecto

La siguiente figura representa la gráfica de esfuerzos vs deformación, donde se evidencia las etapas mencionadas anteriormente.

Ilustración 6: Gráfica de Esfuerzo vs Deformación Unitaria



Fuente: Imágenes de Google

Ilustración 7: Composición Química del acero

Análisis de verificación para producto terminado	
Elemento	porcentaje máximo
carbono	0,33
manganeso	1,56
fósforo	0,043
azufre	0,053
silicio	0,55

Fuente: NTC 2289

3.9. SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

El Sistema de Gestión de Calidad es la herramienta que le permite a la organización planear, ejecutar y controlar las actividades necesarias para el desarrollo de la misión, los cuales son medidos a través de los indicadores de satisfacción de los usuarios.

Adicionalmente se aplica la metodología conocida como “PHVA”

Ilustración 8: Metodología “PHVA”



Fuente: Autor del proyecto

4. DESCRIPCION DE LA EMPRESA

4.1. CIMEC Y CONESPRO LTDA

Empresa dedicada al diseño y construcción de obras civiles con altos niveles de calidad y asequibles a los clientes, desarrollado una arquitectura funcional y sostenible, con una visión futurista en ser reconocida en el área metropolitana de Bucaramanga por desarrollar proyectos de construcción de viviendas e infraestructura, contando con tecnologías de punta y un equipo humano competente con pilares tales como honestidad, responsabilidad, respeto, ética, innovación los cuales buscan el crecimiento continuo de la compañía y el de su equipo humano. La empresa cuenta con 10 años de experiencia, en los cuales se han ejecutado proyectos como cattlesya unidad residencial con 32 pisos, Ionantha unidad residencial con 23 pisos, que cuentan con tecnologías como paneles solares convirtiéndose en edificios auto sostenibles energéticamente. Como parte de la innovación se está incorporando domótica en las unidades residenciales y en sus zonas sociales se presentan diferentes atracciones familiares como los son sauna, piscina, salas de video juegos y cine. Estos proyectos destacan entre otros como romneya unidad residencial, zinnia unidad residencial, ionantha unidad residencial. (Agencia, 2018)

Ilustración 9: Logo de la Empresa



Fuente: [CIMEC Y CONESPRO LTDA,2018]

4.2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

4.2.1. UNIDAD RESIDENCIAL GUZMANIA

Ilustración 10: Proyecto Residencial



Fuente: [CIMEC Y CONESPRO LTDA,2018]

Guzmania es una unidad residencial ubicado en la carrera 1 #45-86, barrio Campo Hermoso, consta de 88 apartamentos distribuidos en una torre de 19 pisos, construido en estructura tradicional pórtico con cimentación en zapatas aisladas y combinadas, ejecutado bajo altos controles de seguridad y calidad tanto en materiales como en personal; este proyecto está equipado con dos ascensores, planta eléctrica, gimnasio, zona social, zona de juegos infantiles, terraza solárium, parqueaderos y rampa para fácil acceso a personas discapacitadas. El proyecto está planificado para ser construido en un tiempo de 21 meses. (Agencia, 2018)

Ilustración 11: Ubicación del Proyecto



Fuente: [CIMEC Y CONESPRO LTDA,2018]

Ilustración 12: Apartamento Tipo A



Fuente: [CIMEC Y CONESPRO LTDA,2018]

5. DESARROLLO PRÁCTICA EMPRESARIAL

Según lo planteado se desarrolla la práctica empresarial enfatizada en labores de control de calidad de materiales y proceso constructivos, para lo cual se recibe capacitación por parte del ingeniero residente y empresas proveedoras; se recibe asignación de tareas las cuales se distribuyen en control de calidad y supervisión de ejecución.

- En el control de calidad del concreto se recibe capacitación por parte de la empresa CONTECON URBAR, en la toma de pruebas de asentamiento y calidad de concretos y morteros siguiendo los lineamientos de la norma NTC 396 Y NTC 454.
- En el control de calidad de la estructura se realiza seguimiento de cada elemento en todas sus etapas, armado de acero, encofrado, vertimiento de concreto y desencofrado (desplafonar) , en las cuales se realizan registros fotográficos e inspecciones visuales donde se comprueba que los elementos contengan las cantidades especificadas en los planos estructurales, cumpliendo con los requerimientos de la NSR 10; se realizan registros en formatos de uso exclusivo de la constructora CIMEC Y CONSPRO LTDA en los que se lleva un registro de cada elemento que compone la estructura del proyecto, y reposaran en los archivos de construcción del proyecto(anexos).
- Seguimiento a la ejecución del cronograma, en la cual se lleva registro fotográfico de los avances diarios los cuales serán usados para identificación y comprobación de avances semanales, que reposarán en histórico de construcción del proyecto.
- En el control de rendimientos y productividad se llevan registros de tiempos de ejecución de los diferentes frentes de trabajo los cuales se registran en tablas de elaboración propia y serán parte del desarrollo del objetivo 2.2.4 el cual se trabajará en el tiempo que se permanezca en obra.
- Control de acabados en mampostería e instalación de tuberías eléctricas, hidráulicas y gas con sus respectivos resanes.
- Control de rendimientos en friso y estuco, registro fotografió y seguimiento semanal.
- Control de pruebas hidráulicas, revisión de fugas y reparaciones pertinentes.

5.1. ACTIVIDADES REALIZADAS

- ✓ **Control de calidad del concreto:** Para la verificación de la calidad del material que ingresaba a la obra por medio del mixer, se realizaron los siguientes procedimientos:
 - Toma de asentamientos y temperaturas.
 - Toma de muestras para realizar pruebas de compresión.
 - Registros fotográficos.

Ilustración 13: Llegada del concreto



Fuente: Autor del proyecto

La llegada del concreto en la obra es una de las actividades más usual por lo general se funde todos los días, es importante tener conocimiento de los elementos que se van a fundir e identificarlos para evitar confusiones a la hora de la llega del mixer ya que en ocasiones se presenta que se funde paralelamente elementos con diferentes resistencias y/o diseños de mezcla.

En el momento que llegada del concreto a la obra se debe comprobar en la remisión que entrega el conductor lo siguiente:

- Número del sello que está en la canaleta del vehículo
- Nombre del proyecto.
- Cantidad de metros cúbicos que la concretera está enviando y el total enviado es el acumulado de concreto en metros cúbicos del mismo diseño de mezcla.
- Número del vehículo.
- Tipo de mezcla para establecer el tipo de concreto que llega a la obra
- Manejar tiempos de fraguado, observa la hora de cargue y la hora de salida del mixer de la planta, en el momento que el vehículo está en la obra

Ilustración 14: Toma de asentamiento



Fuente: Autor del proyecto

Se debe realizar el ensayo de asentamiento de manera inmediata a cada viaje del mixer, en los primeros 15 minutos a partir de la hora de llegada a la obra, el ensayo se realiza teniendo en cuenta la NTC-396.

Ilustración 15: Toma de temperatura



Fuente: Autor del proyecto

Se determina la humedad de la mezcla teniendo en cuenta la norma NTC 3357 la cual contiene el método y los equipos a usar para la determinación de la temperatura a la que llega la mezcla de concreto.

Ilustración 16: Elaboración de Probetas



Fuente: Autor del proyecto

Los moldes utilizados para fundir las muestras deben tener una altura igual al doble del diámetro. El molde patrón es de 150mm de diámetro y 300mm de alto.

Los especímenes se deben elaborar sobre una superficie nivelada, rígida, libre de vibración o de cualquier otra perturbación y en un sitio lo más cercano posible donde van a ser almacenados, el procedimiento es el siguiente:

Ilustración 17: Procedimiento elaboración de probetas

- Se llena el molde al tercio de la altura, en este caso en tres capas de 100mm de altura.
- A cada capa se le aplica 25 golpes distribuidos uniformemente en la sección transversal con la varilla de 600mm de longitud y 16mm de diámetro.
- Después de apisonar cada capa se golpea suavemente entre 10 a 15 veces los bordes del molde con un martillo de goma de $0.6 \text{ kg} \pm 0.2 \text{ kg}$ para tapar cualquier orificio que haya quedado dentro de la muestra y sacar las burbujas de aire atrapadas.
- Posteriormente de compactar el espécimen, se enrasa la superficie de éste para quitar el exceso de concreto, utilizando la varilla de compactación, una llana metálica o un palustre. Se debe dar un acabado con el mayor cuidado dejando una superficie lo más horizontal posible sin depresiones o proyecciones mayores a 3mm.
- Una vez compactado el espécimen se debe ubicar de manera ordenada y en un sitio fijo para garantizar un buen fraguado inicial, después de fundido no se puede mover, luego de $24 \text{ h} \pm 8 \text{ h}$ horas se desencofra y se marca para identificar el elemento que representa.
- Los cilindros de concreto, después de las $24 \text{ h} \pm 8 \text{ h}$ se retira el molde y antes de que transcurra 30 min se debe almacenar en agua de tal forma que cubra completamente los cilindros a una temperatura entre $23 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2.0^\circ\text{C}$.
- Se recomienda mantener los cilindros en la pila de curado de la obra los primeros 3 días de edad, antes de enviarlos al laboratorio.

Fuente: Autor del proyecto

- ✓ **Control de cantidades de acero:** En el proyecto se utilizó acero de los siguientes diámetros:

TABLA 1:DIAMETROS DE ACERO

VARILLA No.	PULGADAS
N3	3/4
N6	3/8
N5	5/8
N7	7/8

Fuente: Autor del proyecto

Para el control de la cantidad del acero se llevaron a cabo las siguientes actividades

- Inspección visual de acero.
- Control de cantidades y cumplimiento de diseños.
- Inspección visual de corrosión.
- Registro fotográfico.

Para el armado de las estructuras se debe poner primero la respectiva armadura de acero, verificando que se cumpla con las cantidades, diámetros y especificaciones del acero, realizando inspección visual y llevando registro fotográfico.

Ilustración 18: Acero de Vigas



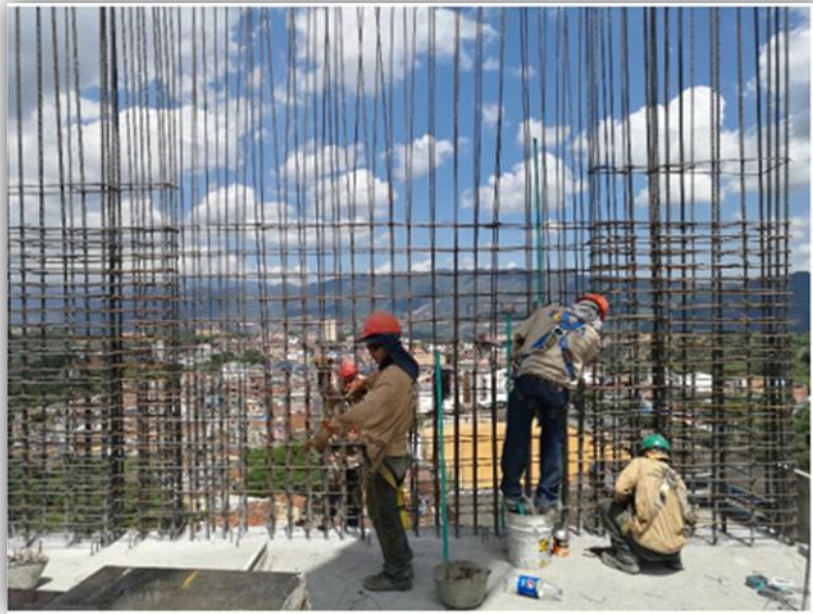
Fuente: Autor del proyecto

Ilustración 19: Armado de Vigas



Fuente: Autor del proyecto

Ilustración 20: Armado de Muros



Fuente: Autor del proyecto

Ilustración 21: Encofrado de Muros



Fuente: Autor del proyecto

Ilustración 22: Armado de Acero para escaleras



Fuente: Autor del proyecto

- ✓ **Control de instalación de tuberías hidráulicas, sanitarias, eléctricas y gas:** Se supervisa que se siguieran los planos eléctricos y sanitarios para que no incurrir en errores en las conexiones de las tuberías, verificar que se usaran los tubos de diámetros correspondientes para cada conexión de los elementos.
 - Control de cumplimiento de planos eléctricos e hidráulicos.
 - Control de requisitos y calidad de elementos de redes de gas.
 - Registro fotográfico.

Las instalaciones de tuberías hidráulicas, sanitarias, eléctricas y gas son importantes a la hora de realizar una construcción, se debe estar muy atento a las diferentes conexiones, ya que deben cumplir con los planos para no incurrir en ningún tipo de error o problema con alguna instalación o tubería y evitar que quede expuesta al fundir algún muro o placa.

Ilustración 23: Instalaciones Hidráulicas



Fuente: Autor del proyecto

Ilustración 24: Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias



Fuente: Autor del proyecto

Ilustración 25: Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias



Fuente: Autor del proyecto

Ilustración 26: Instalaciones Eléctricas



Fuente: Autor del proyecto

Ilustración 27: Instalaciones Sanitarias



Fuente: Autor del proyecto

Ilustración 28: Redes de Gas



Fuente: Autor del proyecto

- ✓ **Control de pruebas hidráulicas:** supervisar las pruebas de las diferentes conexiones
 - Inspección visual de fugas hidráulicas.
 - Registro de reparaciones.

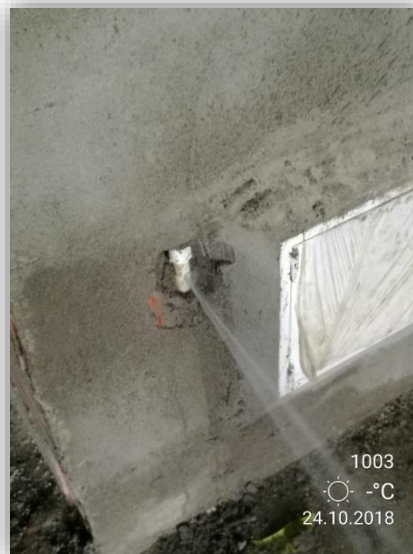
- Revisión de manómetro.
- Registro fotográfico.

Ilustración 29: Inspección de Fugas Hidráulicas



Fuente: Autor del proyecto

Ilustración 30: Identificación de Fuga Hidráulica



Fuente: Autor del proyecto

Ilustración 31: Reparación de Fugas



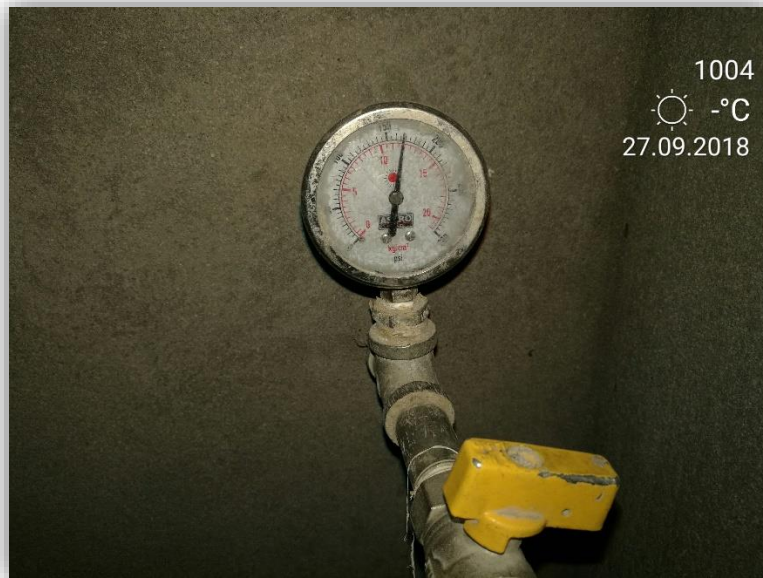
Fuente: Autor del proyecto

Ilustración 32: Identificación de Fuga Hidráulica



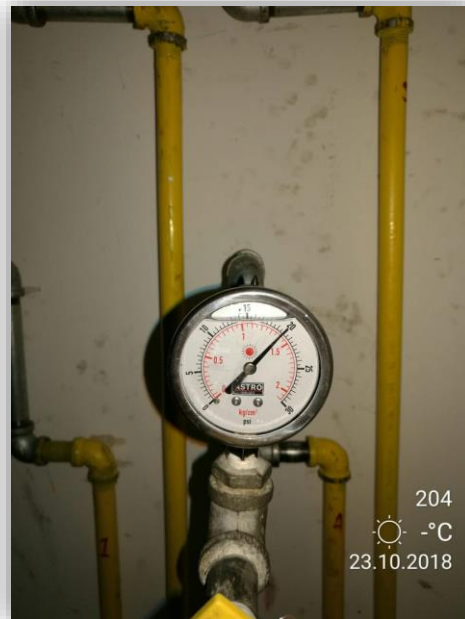
Fuente: Autor del proyecto

Ilustración 33: Revisión de manómetro



Fuente: Autor del proyecto

Ilustración 34: Revisión Redes de Gas



Fuente: Autor del proyecto

- ✓ **Control de rendimientos de obra:**
 - Control de tiempos de ejecución.
 - Registro de inicios y terminaciones de cada actividad.
 - Registros fotográficos de evoluciones de trabajos.

A continuación, se muestran el control de seguimiento en la ejecución de las actividades Muros de ladrillo limpio, Friso Plus, Estuco de Apartamentos y Muros Mampostería, tubería Hidráulica, Gas y eléctrica para verificar que se cumpla con el cronograma estipulado para cada actividad y cumplir con los rendimientos propuestos para el proyecto.

Tabla 2: Tiempo de inicio y terminación de muros en ladrillo limpio

ACTIVIDAD		MUROS LADRILLO LIMPIO	
FECHA INICIO	lunes, 30 de julio de 2018	lunes, 30 de julio de 2018	lunes, 30 de julio de 2018
FECHA DE TERMINACION	miércoles, 1 de agosto de 2018	miércoles, 1 de agosto de 2018	miércoles, 1 de agosto de 2018
APARTAMENTO	TIPO 5	TIPO 2	TIPO 1
PISO DE INICIO	2	2	2
PISO DE TERMINACION	3	3	3
TIEMPO(HORAS)	20	20	20

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 3: Tiempo de inicio y terminación de Friso Plus

ACTIVIDAD		FRISO PLUS			
FECHA INICIO	miércoles, 18 de julio de 2018	sábado, 21 de julio de 2018	martes, 24 de julio de 2018	jueves, 26 de julio de 2018	sábado, 28 de julio de 2018
FECHA FIN	jueves, 19 de julio de 2018	lunes, 23 de julio de 2018	miércoles, 25 de julio de 2018	viernes, 27 de julio de 2018	lunes, 30 de julio de 2018
APARTAMENTO	TIPO 5	TIPO 4	TIPO 3	TIPO 2	TIPO 1
PISO			2		
TIEMPO (HORAS)	11	11	11	10	11
TIEMPO PISO (HORAS)			54		

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 4: Tiempo de inicio y terminación de Estuco Apartamentos

ACTIVIDAD		ESTUCO APARTAMENTOS			
FECHA INICIO	sábado, 11 de agosto de 2018	lunes, 13 de agosto de 2018	miércoles, 15 de agosto de 2018	jueves, 16 de agosto de 2018	sábado, 18 de agosto de 2018
FECHA FIN	lunes, 13 de agosto de 2018	martes, 14 de agosto de 2018	jueves, 16 de agosto de 2018	viernes, 17 de agosto de 2018	martes, 21 de agosto de 2018
APARTAMENTO	TIPO 5	TIPO 4	TIPO 3	TIPO 2	TIPO 1
PISO			9		
TIEMPO (HORAS)	10	10	10	11	12
TIEMPO PISO (HORAS)			53		

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 5: Tiempo de inicio y terminación de Muros Mampostería

ACTIVIDAD		MUROS MAMPOSTERIA			
FECHA INICIO	lunes, 30 de julio de 2018	lunes, 30 de julio de 2018	lunes, 30 de julio de 2018	miércoles, 1 de agosto de 2018	miércoles, 1 de agosto de 2018
FECHA FIN	miércoles, 1 de agosto de 2018	miércoles, 1 de agosto de 2018	miércoles, 1 de agosto de 2018	sábado, 4 de agosto de 2018	viernes, 3 de agosto de 2018
APARTAMENTO	TIPO 5	TIPO 4	TIPO 3	TIPO 2	TIPO 1
PISO			10		
TIEMPO (HORAS)	25	26	26	28	25
TIEMPO PISO (HORAS)			130		

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 6: Tiempo de instalación de tubería Hidráulica y Gas

ACTIVIDAD	TUBERIA HIDRAULICA Y GAS				
APARTAMENTO	5	4	3	2	1
PISO	3				
TIEMPO(HORAS)	10	11	15	10	12
TIEMPO PISO (HORAS)	58				

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 7: Tiempo de instalación de tubería Hidráulica y Gas

FECHA	PISO	ACTIVIDAD	DURACION (HORAS)
sábado, 6 de octubre de 2018	2	tuberia HG gas pasillos	12
martes, 9 de octubre de 2018	3	tuberia HG gas pasillos	12
miércoles, 10 de octubre de 2018	4	tuberia HG gas pasillos	12
jueves, 11 de octubre de 2018	5	tuberia HG gas pasillos	9
martes, 16 de octubre de 2018	6	tuberia HG gas pasillos	9
miércoles, 17 de octubre de 2018	7	tuberia HG gas pasillos	9
jueves, 18 de octubre de 2018	8	tuberia HG gas pasillos	9
viernes, 19 de octubre de 2018	9	tuberia HG gas pasillos	9
sábado, 20 de octubre de 2018	10	tuberia HG gas pasillos	9
martes, 23 de octubre de 2018	11	tuberia HG gas pasillos	9
miércoles, 24 de octubre de 2018	12	tuberia HG gas pasillos	9

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 8: Tiempo de instalación de tubería Eléctrica

ACTIVIDAD	TUBERIA ELECTRICA				
APARTAMENTO	5	4	3	2	1
PISO	3				
TIEMPO(HORAS)	10	11	15	10	12
TIEMPO PISO (HORAS)	58				

Fuente: Autor del proyecto

Los muros de este proyecto se construyeron de ladrillo prensado o ladrillo de arcilla, unido con mortero de pega 1:3, siguiendo las dimensiones de los planos. Se supervisó que la colocación del ladrillo se llevara a cabo por hiladas horizontales completas, y comprobar que se cumpliera con las medidas estipuladas en los planos. Se utilizaron muros medianeros, divisorios y de fachada que posteriormente se cubrió con mortero de mínimo 1 centímetro cuyo fin es emparejar la superficie que va a recibir acabados tales como pintura, dándole así mayor resistencia y estabilidad a los muros.

Ilustración 35: Evolución de Mampostería



Fuente: Autor del proyecto

Ilustración 36: Evolución de Mampostería



Fuente: Autor del proyecto

Ilustración 37: Evolución de Mampostería



Fuente: Autor del proyecto

Ilustración 38: Evolución de Mampostería



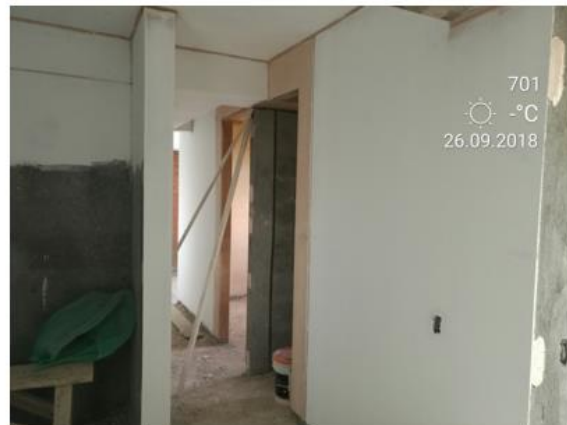
Fuente: Autor del proyecto

Ilustración 39: Evolución de Frisos



Fuente: Autor del proyecto

Ilustración 40: Evolución de Frisos



Fuente: Autor del proyecto

6. APORTE AL CONOCIMIENTO

En la etapa de práctica empresarial, se han podido obtener conocimientos que solo se adquieren con la praxis, ya que la interacción con los ingenieros, director, contratistas y demás personal se obtienen conocimientos técnicos que solo se pueden adquirir con el trabajo de campo.

En la constructora CIMEC Y CONESPRO LTDA se brinda un ambiente inclusivo en el cual se escuchan sugerencias e informan cambios necesarios para el buen funcionamiento y calidad del proyecto, la constructora brinda oportunidad de asistir a conferencias y capacitaciones en tecnologías y nuevos productos del mercado. También se han afianzado los estudios y destreza en la aplicación de conocimientos, elaboración de actividades de control y supervisión de calidad ejecutadas en obra, ya que a medida que se ajusta la práctica con la teoría se adquieren destrezas y planes de trabajo, formando un profesional integro y ordenado en el entorno laboral y profesional.

7. APOORTE A LA EMPRESA

Como aporte a la compañía se deja el registro de tiempos de la ejecución de las diferentes actividades propias del proyecto, con el fin de actualizar el sumario de rendimientos que se ha venido elaborando y registrando con el avance de los diferentes proyectos realizados por la empresa para las diferentes actividades propias de cada proyecto.

Teniendo presente que CIMEC Y CONESPRO LTDA usa para sus proyectos los mismos contratistas y a su vez los contratistas usan las mismas cuadrillas de empleados, ayuda a determinar rendimientos tangibles y ajustados a la realidad de las diferentes actividades y lograr establecer tiempos de ejecución para futuros proyectos.

Por otra parte se ayudó a controlar y a verificar que la programación del proyecto se realizara en los tiempos planeados y que no se presentara ningún retraso y ejecución en las actividades de la ruta crítica.

De igual manera se ayudó a realizar control y verificación de la calidad de materiales y proceso constructivo de las actividades realizadas para el proyecto.

8. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

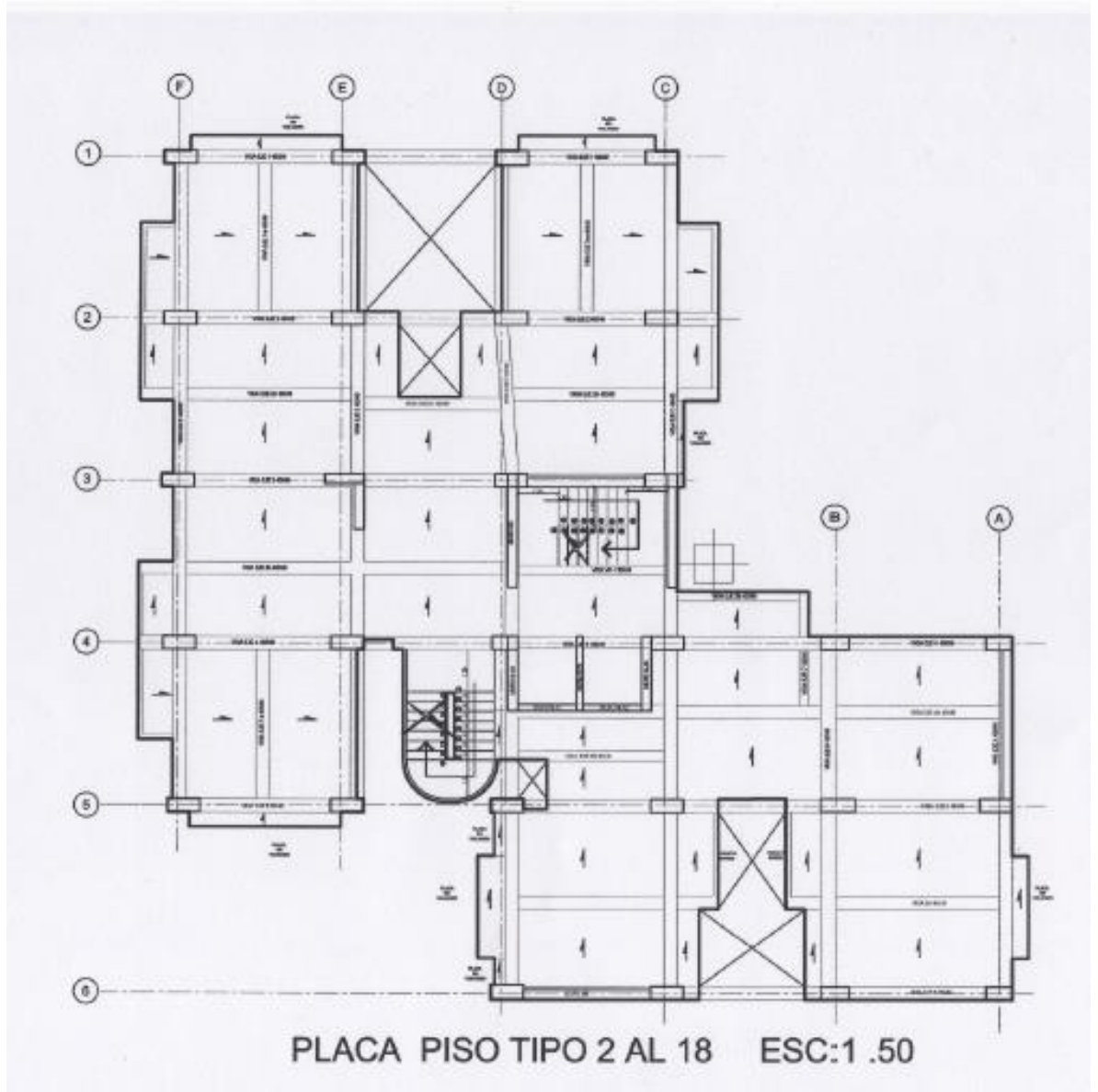
- Se logro cumplir con los objetivos propuestos para esta práctica empresarial, en especial con la supervisión y control de las actividades de un proyecto de vivienda.
- Una de las labores más importantes es el control en el cumplimiento de las normas y especificaciones que se aplican en el desarrollo del proyecto.
- Se debe mantener un control en el seguimiento de los proyectos en la etapa de ejecución para cuando se presente inconvenientes y poder presentar soluciones eficientes.
- Es importante resaltar la importancia de la verificación de calidad de los materiales en obra para que no se presenten complicaciones a futuro en la edificación.

9. CONCLUSIONES

- Es importante que todas las obras civiles cuenten con la supervisión y control de las diferentes actividades que componen el proyecto con el fin de buscar la eficiencia y productividad del proyecto.
- Para tener un buen desempeño del proyecto, es importante tener una programación previa de las actividades que se van a realizar, tener claro la normativa vigente para la ejecución de los diferentes ensayos requeridos y cumplir con los estándares de calidad de los materiales.
- El uso de los implementos de seguridad industrial correspondiente a cada actividad es de suma importancia para evitar cualquier inconveniente o accidentes que se puedan presentar en la obra.
- Durante el transcurso de la práctica empresarial se adquirieron y afianzaron conocimientos en la construcción por medio del sistema tradicional.
- Es ocasiones se presentan situaciones que requieren soluciones rápidas, eficaces y oportunas, por tal motivo se debe tener capacidad en la toma de decisiones y solución de problemas.
- Llevar controles y seguimiento en los materiales y equipos de la obra es de vital importancia para la ejecución de las diferentes actividades que hacen parte de la obra.
- La práctica empresarial es muy importante para el comienzo de la vida profesional, ya que permite aplicar conocimientos adquiridos a un proceso real de manejo de personal, trabajo en equipo, control de calidad de los instrumentos de medición y control de las especificaciones técnicas del proyecto en pro de fortalecer el perfil profesional.

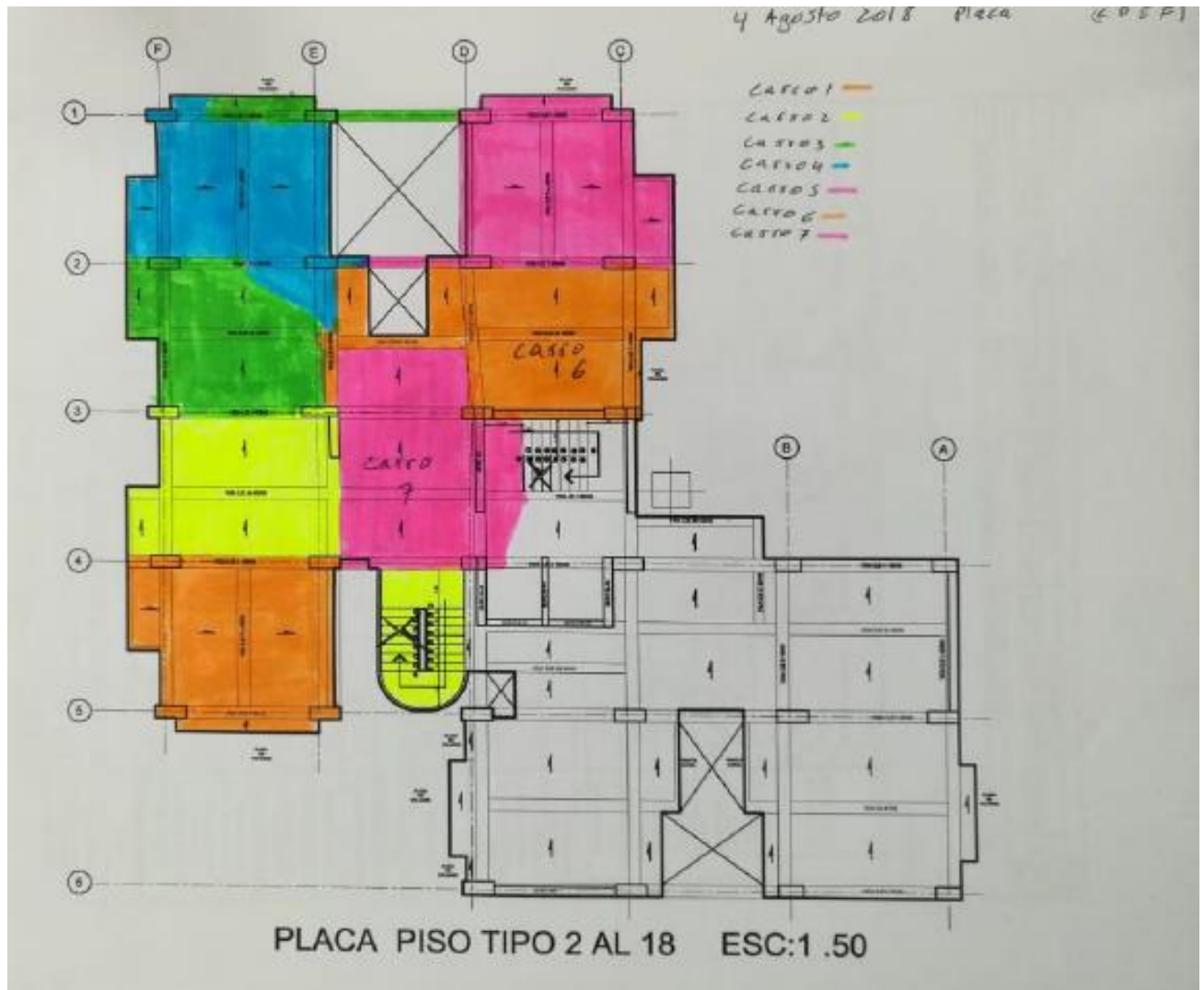
10. ANEXOS

ANEXO A: Perfil Placa



Fuente: CIMEC Y CONESPRO LTDA

ANEXO B: Distribución de Concreto



Fuente: CIMEC Y CONESPRO LTDA

ANEXO C: Lista de chequeo Acero de Refuerzo

CONEPRO		LISTA DE CHEQUEO DE ACERO DE REFUERZO						CONEPRO			
PROYECTO: GUZMÁN UNIDAD RESIDENCIAL				ESTRUCTURA:							
PLANO DE REF.:											
Revisar Cuidadosamente que el Acero de Refuerzo se encuentre de acuerdo a los planos y la revisión específica											
FECHA:		REVISIÓN No. 1			REVISIÓN No. 2			REVISIÓN No. 3			
DESCRIPCIÓN	CUMPLE		OBSERVACIONES	CUMPLE		OBSERVACIONES	CUMPLE		OBSERVACIONES		
	SI	NO		SI	NO		SI	NO			
1. Veracidad y Precisión											
2. Figuras											
3. Ubicación y Cantidad											
4. Dimensiones (Larg. Espesor)											
5. Armas, Lunas y Tramos											
6. Separación											
7. Anclaje											
8. Límites de Bases											
9. Repartes											
10. Extensión de Armado											
			Revisó			Revisó			Revisó		

CONEPRO		LISTA DE CHEQUEO DE ACERO DE REFUERZO						CONEPRO			
PROYECTO:				ESTRUCTURA:							
PLANO DE REF.:											
Revisar Cuidadosamente que el Acero de Refuerzo se encuentre de acuerdo a los planos y la revisión específica											
FECHA:		REVISIÓN No. 1			REVISIÓN No. 2			REVISIÓN No. 3			
DESCRIPCIÓN	CUMPLE		OBSERVACIONES	CUMPLE		OBSERVACIONES	CUMPLE		OBSERVACIONES		
	SI	NO		SI	NO		SI	NO			
1. Veracidad y Precisión											
2. Figuras											
3. Ubicación y Cantidad											
4. Dimensiones (Larg. Espesor)											
5. Armas, Lunas y Tramos											
6. Separación											
7. Anclaje											
8. Límites de Bases											
9. Repartes											
10. Extensión de Armado											
			Revisó			Revisó			Revisó		

Fuente: CIMEC Y CONESPRO LTDA

ANEXO D: Lista de chequeo Acero de Refuerzo Diligenciada

CIMEC		LISTA DE CHEQUEO DE ACERO DE REFUERZO						CONESPRO		
PROYECTO: GUZMÁNIA UNIDAD RESIDENCIAL		ESTRUCTURA: Plaza (Una Pila R.F.) PISO 17								
PLANOS DE REF: E16 de 18		Revisión Ciudadana sobre que el Acero de Refuerzo se encuentre de acuerdo a los planos y la revisión topográfica								
FECHA: 2 Agosto 2018		REVISIÓN No. 1			REVISIÓN No. 2			REVISIÓN No. 3		
DESCRIPCIÓN	CUMPLE		OBSERVACIONES	CUMPLE		OBSERVACIONES	CUMPLE		OBSERVACIONES	
	SI	NO		SI	NO		SI	NO		
1. Verificación de Materiales	/	N/A	/	/	/	/	/	/	/	
2. Ejecución	/	N/A	/	N/A	/	/	/	/	/	
3. Ubicación y Cantidad	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
4. Dimensiones y Long. Espaciales	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
5. Anclaje, Curvas y Traspaso	/	N/A	/	/	/	/	/	/	/	
6. Separación	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
7. Anclaje	/	N/A	/	N/A	/	/	/	N/A	/	
8. Limpieza de Barras	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
9. Resacas	/	N/A	/	N/A	/	/	/	N/A	/	
10. Estructura de Armado	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
		[Firma]		[Firma]		[Firma]				
		Revisó		Revisó		Revisó				

CIMEC		LISTA DE CHEQUEO DE ACERO DE REFUERZO						CONESPRO		
PROYECTO: GUZMÁNIA UNIDAD RESIDENCIAL		ESTRUCTURA: Escalera Autoportante PISO (M-15)								
PLANOS DE REF:		Revisión Ciudadana sobre que el Acero de Refuerzo se encuentre de acuerdo a los planos y la revisión topográfica								
FECHA: 3 Agosto 2018		REVISIÓN No. 1			REVISIÓN No. 2			REVISIÓN No. 3		
DESCRIPCIÓN	CUMPLE		OBSERVACIONES	CUMPLE		OBSERVACIONES	CUMPLE		OBSERVACIONES	
	SI	NO		SI	NO		SI	NO		
1. Verificación de Materiales	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
2. Ejecución	/	N/A	/	/	/	/	/	/	/	
3. Ubicación y Cantidad	/	N/A	/	/	/	/	/	/	/	
4. Dimensiones y Long. Espaciales	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
5. Anclaje, Curvas y Traspaso	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
6. Separación	/	N/A	/	/	/	/	/	/	/	
7. Anclaje	/	N/A	/	N/A	/	/	/	/	/	
8. Limpieza de Barras	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
9. Resacas	/	N/A	/	N/A	/	/	/	/	/	
10. Estructura de Armado	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
		[Firma]		[Firma]		[Firma]				
		Revisó		Revisó		Revisó				

Fuente: CIMEC Y CONESPRO LTDA

ANEXO E: Registro vaciado de concreto

		REGISTRO VACIADO DE CONCRETO					CÓDIGO: FCR-CNS-003			
							VERSIÓN: 02			
							PÁGINA: 1 de 1			
PROYECTO: GUZMANIA UNIDAD RESIDENCIAL		FECHA:								
CONDICIÓN CLIMÁTICA (LLUVIOSO): SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Hora Inicio:		Hora Final:						
	MIXER No. 1	MIXER No. 2	MIXER No. 3	MIXER No. 4	MIXER No. 5					
PLANOS DE REFERENCIA:										
ESTRUCTURA:										
PISO:										
PLANTA CENTRAL DE MEZCLAS:										
MEZCLA EN SITIO:										
REMISIÓN No.										
CAMIÓN No.										
DESCRIPCIÓN DEL CONCRETO:										
CANTIDAD DE CONCRETO (m ³):										
HORA DE CARGA:										
HORA DE LLEGADA:										
TIEMPO DE LLEGADA AL SITIO:										
ETAPA DE INSPECCIÓN	Ing. Residente	Calidad	Ing. Residente	Calidad	Ing. Residente	Calidad	Ing. Residente	Calidad	Ing. Residente	Calidad
Revisión a la Llegada										
Permiso para Comenzar (FDR-CNS-005)										
Pruebas de Aceptación										
PRUEBAS	Asentamiento (a):									
	Temperatura (°C):									
	No. Cilindros Tomados:									
COLOCACIÓN	Hora al Comenzar:									
	Hora al Terminar:									
	SISTEMA DE COLOCACIÓN	<input type="checkbox"/> Manual <input type="checkbox"/> Torre Grúa <input type="checkbox"/> Bomba <input type="checkbox"/> Bomba Telescópica <input type="checkbox"/> Otro:	<input type="checkbox"/> Manual <input type="checkbox"/> Torre Grúa <input type="checkbox"/> Bomba <input type="checkbox"/> Bomba Telescópica <input type="checkbox"/> Otro:	<input type="checkbox"/> Manual <input type="checkbox"/> Torre Grúa <input type="checkbox"/> Bomba <input type="checkbox"/> Bomba Telescópica <input type="checkbox"/> Otro:	<input type="checkbox"/> Manual <input type="checkbox"/> Torre Grúa <input type="checkbox"/> Bomba <input type="checkbox"/> Bomba Telescópica <input type="checkbox"/> Otro:	<input type="checkbox"/> Manual <input type="checkbox"/> Torre Grúa <input type="checkbox"/> Bomba <input type="checkbox"/> Bomba Telescópica <input type="checkbox"/> Otro:				
OBSERVACIONES										
CONSTRUCTORA CIMEC Y CONESPRO LTDA										
FIRMA						SUPERVISIÓN TÉCNICA				
NOMBRE	VERÓNICA JOHANA HURTADO ORTIZ			MARÍA FERNANDA DUEÑAS CORNEJO			RAFAEL JARAMILLO			
CARGO	ING. RESIDENTE			COORDINADORA DE CALIDAD			SUPERVISOR TÉCNICO			
FECHA										

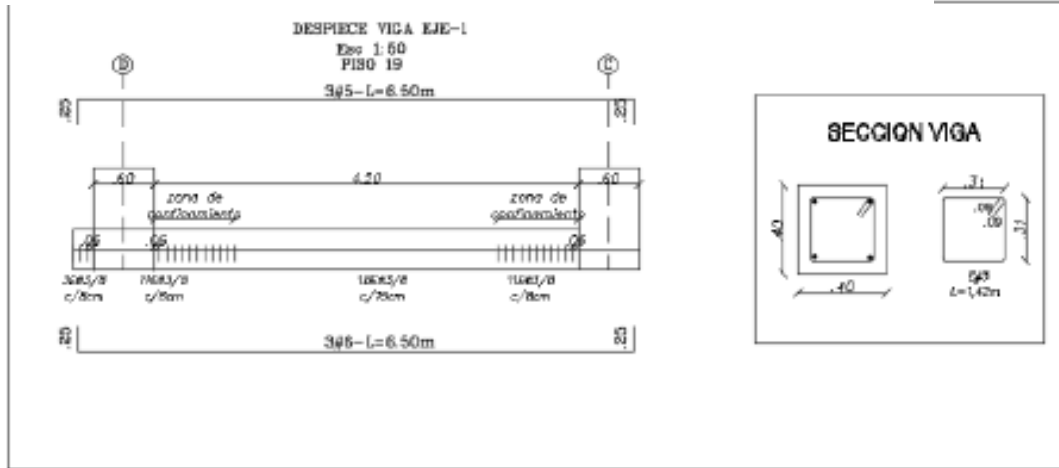
Fuente: CIMEC Y CONESPRO LTDA

ANEXO F: Registro vaciado de concreto diligenciado

C		REGISTRO VACIADO DE CONCRETO					CÓDIGO:	FOR-CNS-001
							VERSIÓN:	02
							PÁGINA:	1 de 1
PROYECTO:		GUZMÁN UNIDAD RESIDENCIAL			FECHA:		4 Agosto 2018	
CONDICIÓN CLIMÁTICA (SUVIENDO):		SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		Hora Inicio:		Hora Final:		4:00 7:00
		MIXER No. 1	MIXER No. 2	MIXER No. 3	MIXER No. 4	MIXER No. 5		
PLANOS DE REFERENCIA:		E160218	E160218	E160218	E160218	E160218		
ESTRUCTURA:		Placa	Placa (cuadrado)	Placa	Placa	Placa		
PSO:		17	17 (14-15)	17	17	17		
PLANTA CENTRAL DE MEZCLAS:		PROVISA	PROVISA	PROVISA	PROVISA	PROVISA		
MEZCLA EN SITIO:		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		
REVISIÓN No.		140036	140040	140044	140045	140050		
CARBÓN No.		WNA 462	775 260	HEH 859	775 260	COB 238		
DESCRIPCIÓN DEL CONCRETO:		4000 PSI 3/4"	4000 PSI 3/4"	4000 PSI 3/4"	4000 PSI 3/4"	4000 PSI 3/4"		
CANTIDAD DE CONCRETO (m ³):		7,5	3,5	7	3,5	7,5		
HORA DE CARGA:		8:23	9:09	10:14	10:46	11:51		
HORA DE LLEGADA:		8:50	9:33	10:58	11:30	12:28		
TIEMPO DE LLEGADA AL SITIO:								
ETAPA DE INSPECCIÓN	Ing. Residente	Calidad	Ing. Residente	Calidad	Ing. Residente	Calidad	Ing. Residente	Calidad
- Revisión a la Llegada								
- Permiso para comenzar (FOR-CNS-305)								
- Pruebas de Aceptación								
PRUEBAS								
- Aislamiento (in)		6,75"	7"	6"	6"	5"		
- Temperatura (°C)		31,6	31,3	31,7	32,6	32,2		
- No. Cilindros Tomados								
COLOCACIÓN								
- Hora al Comenzar		9:00	10:01	11:05	11:39	12:34		
- Hora al Terminar		9:56	10:39	11:37	12:11	13:22		
SISTEMA DE COLOCACIÓN		<input type="checkbox"/> Manual <input checked="" type="checkbox"/> Torre Grúa <input type="checkbox"/> Bomba <input type="checkbox"/> Bomba Telescopica <input type="checkbox"/> Otro	<input type="checkbox"/> Manual <input checked="" type="checkbox"/> Torre Grúa <input type="checkbox"/> Bomba <input type="checkbox"/> Bomba Telescopica <input type="checkbox"/> Otro	<input type="checkbox"/> Manual <input checked="" type="checkbox"/> Torre Grúa <input type="checkbox"/> Bomba <input type="checkbox"/> Bomba Telescopica <input type="checkbox"/> Otro	<input type="checkbox"/> Manual <input checked="" type="checkbox"/> Torre Grúa <input type="checkbox"/> Bomba <input type="checkbox"/> Bomba Telescopica <input type="checkbox"/> Otro	<input type="checkbox"/> Manual <input checked="" type="checkbox"/> Torre Grúa <input type="checkbox"/> Bomba <input type="checkbox"/> Bomba Telescopica <input type="checkbox"/> Otro		
OBSERVACIONES								
CONSTRUCTORA CIMEC Y CONESPRO LTDA								
SUPERVISIÓN TÉCNICA								
PRIMA								
NOMBRE	VERÓNICA JÓHANA HURTADO ORTIZ		MARÍA FERNANDA DÍENAS CORNEJO		RAFAEL JARAMILLO			
CARGO	ING. RESIDENTE		COORDINADORA DE CALIDAD		SUPERVISOR TÉCNICO			
FECHA								

Fuente: CIMEC Y CONESPRO LTDA

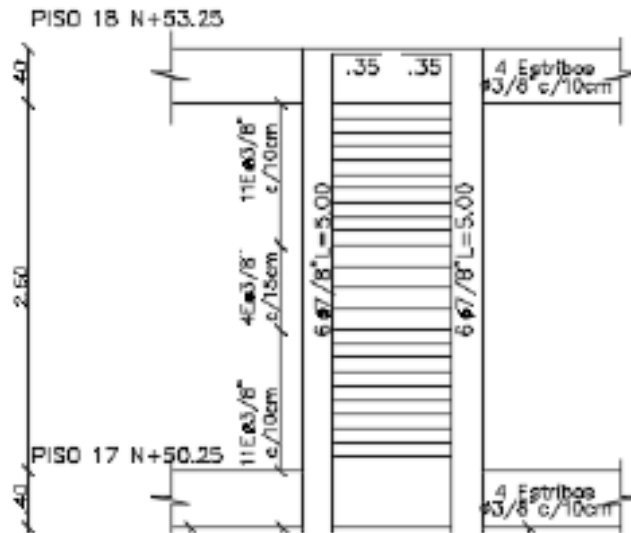
ANEXO G: Ejemplo despiece de una viga



Fuente: CIMEC Y CONESPRO LTDA

ANEXO H: Ejemplo despiece de una columna

NAS F1,E1



Fuente: CIMEC Y CONESPRO LTDA

11. BIBLIOGRAFÍA

- Agencia, M. (31 de 10 de 2018). *CONSTRUCTORA CIMEC Y CONESPRO LTDA*. Obtenido de <https://www.cimecyconespro.com/>
- BURBANO, J. (2009). *PRESUPUESTOS UN ENFOQUE MODERNO DE PLANEACION Y CONTROL DE RECURSOS. 3 ED* . Cali : Universidad del Valle .
- CASTILLO, V. G. (2001). *PRODUCTIVIDAD EN OBRAS DE CONSTRUCCION, Diagnostico critica y propuesta* . Peru : Pontificia Catolica del Peru .
- CUEVAS, O. M. (1974). *ASPECTOS FUNDAMENTALES DEL CONCRETO REFORZADO* . MEXICO : EDITORIAL LIMUSA .
- *ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA*. . (2011). Obtenido de ESTIMACION DE PRESUPUESTOS BAJO LINEAMIENTO DEL PMI : Recuperado de: http://www.escuelaing.edu.co/es/programas/educacion_continuada/diplomas/dos/23/estimacion_de_presupuestos_y_programacion_de_obras_bajo_lineamientos_del_pmi/presentación
- GESTION DE COSTOS . (2012). *PMBOK*.
- HENAO, J. C. (1997). *MANUAL D EPROGRAMACION Y CONTROL DE PROGRAMAS DE OBRAS*. MEDELLIAN : UNIVERDIAD NACIONAL DE COLOMBIA, DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION Y RECURSOS TECNICOS .
- HERRERA, R. P., LEON , D., JUMO , S., Blanco , z., & lojan , j. (2012). *INGENIERIA DE COSTOS* . UNIVERSIDAD TECNICA .
- mandalacreativa. (2015). *CONKRETAR*. Obtenido de <http://conkretar.com/nuestros-productos/concreto-estructural/>
- NEVILLE, M. (1977). *TECNOLOGIA DEL CONCRETO, 2da EDICION* . MEXICO : EDITORIAL IMCYC.
- NSR-10, A. C. (2010). *REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCION SISMO RESISTENTE NSR-10*. En *TITULO I: SUPERVISION TECNICA*. BOGOTA: COLOMBIA .
- NSR-10, A. C. (2010). *REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCION SISMO RESITENTE NSR-10*. En *TITULO C:CONCRETO ESTRUCTURAL* . BOGOTA D.C.: COLOMBIA .
- R.C.HIBBELER. (2006). *Mecanica de Materiales*. 6 ed. Mexico : Pearson Educacion .
- Rueda, E. A. (2016). *APOYO EN LA RESIDENCIA DE OBRA DE LA CONSTRUCTORA GUIAR S.A.S EN LA OBRA SOLERI PARQUE RESIDENCIAL*. BUCARAMANGA: UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA .

- SALAZAR, C. S. (2002). *COSTOS Y TIEMPO EN EDIFICACION* . MEXICO : LIMUSA NORIEGA EDITORES .
- S CEP, F. d. (2009). *MANUAL DE SUPERVISION DE OBRA CIVIL . MANUAL DE SUPERVISION DE OBRA CIVIL* , 8-31.
- UNIVALLE. (2008). *MANUAL DE INTERVENTORIA DE OBRA CIVIL*. UNIVALLE .